

【特許請求の範囲】

【請求項１】 細長部材（１１０）と、
接続装置（１０３）と、
前記細長部材に根元部を、前記接続装置の先端部を有して伸びる少なくとも１本のワイヤ（１０４）とを有する体腔の内壁から組織を切除する切除用カテーテルにおいて、
前記ワイヤは、それが伸びて移動したときワイヤケージの一部を形成する弓状部分（１０５）と、ワイヤ（１０５）の方向に対し側面力成分を加える少なくとも１つの屈曲点（１２５）とを有することを特徴とする切除用カテーテル。

【請求項２】 前記ワイヤと同様に配置される複数のワイヤを有することを特徴とする請求項１の切除用カテーテル。

【請求項３】 前記各ワイヤは、第２の屈曲点を有し、第１の屈曲点と第２の屈曲点との間の部分が前記内壁に接触することを特徴とする請求項１または２の切除用カテーテル。

【請求項４】 それぞれの屈曲点に隣接する前記第１の屈曲点と第２の屈曲点との間の部分は、その部分がラセン状の弓状部分を形成するような角度を成し、
前記のラセン状の弓状部分は、隣接するワイヤのそれと重なり、前記ワイヤケージが拡張し、内壁との接触が維持できることを特徴とする請求項３の切除用カテーテル。

【請求項５】 前記角度は、 90° 以下の範囲にあり、前記各部分は、前記細長部材の軸方向に直交するライン状部分を形成することを特徴とする請求項４の切除用カテーテル。

【請求項６】 前記ワイヤケージの拡張を制御する手段（１６０、１６６）を有し、
前記制御手段は、前記接続装置（１０３）と細長部材（１１０）に機械的に結合され、細長部材の根元部と接続装置との間の距離が制御可能であることを特徴とする請求項１、２、３、４、５のいずれかの切除用カテーテル。

【請求項７】 前記細長部材は、ワイヤガイド（１０２）の挿入用中空通路（１１１）を有し、
前記ワイヤガイドは、接続装置に貫通して固定されることを特徴とする請求項１、２、３、４、５、６のいずれかの切除用カテーテル。

【請求項８】 前記各ワイヤは、導電性で、前記組織の除去用に加熱可能であることを特徴とする請求項１、２、３、４、５、６、７のいずれかの切除用カテーテル。

【請求項９】 振動を発生させる振動生成手段（１０１）を前記各ワイヤ（１０４）に接触して有することを特徴とする請求項１、２、３、４、５、６、７、８のいずれかの切除用カテーテル。

【請求項１０】 細長部材とワイヤケージとを収納する軸方向通路を有する外部シース（１４０）を有することを特徴とする請求項１、２、３、４、５、６、７、８、９のいずれかの切除用カテーテル。

【請求項１１】 ワイヤケージに付属した切除された組織を収納するネット（２０２）を有することを特徴とする請求項３、６、７、８、９、１０のいずれかの切除用カテーテル。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】本発明は、患者の血管、身体腔等の空洞から組織または障害物を除去する除去用カテーテルに関する。

【０００２】

【従来の技術】くびれた血管を貫通することは、長年の課題であった。このために、剛性の拡張装置、気球拡張装置、加熱気球拡張装置が使用されている。米国特許第４７０９６９８号、第４８９０６１１号には、揃断部材を具備したカテーテルが開示されている。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、前記した従来のカテーテルを改良し、患者の身体を損傷することなく、身体等の空洞から組織または障害物を除去する新たな除去用カテーテル提供することである。

【０００４】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する為に、本発明のカテーテルは、細長部材１１０と、接続装置１０３と、前記細長部材に根元部を、前記接続装置の先端部を有して伸びる少なくとも１本のワイヤ１０４とを有し、前記ワイヤは、それが伸びて移動したときワイヤケージの一部を形成する弓状部分１０５と、ワイヤ弓状部分１０５の方向に対し側面力成分を加える少なくとも１つの屈曲点１２５とを有し、ワイヤと血管の内壁との接触力を増加させることを特徴とする。

【０００５】

【実施例】図１において、カテーテル１００は、シャフトである細長部材１１０を有し、血管等の人体の孔に挿入される。この細長部材１１０は、その先端部で４個のラセン状のフレキシブルなワイヤ１０４を有し、これでワイヤバスケット１５０を形成している。各ワイヤ１０４は、アークを形成する弓状部分１０５と細長部材１１０の先端部から伸びた根元部とを有し、これらがワイヤケージを形成し内壁と接触し、更に超音波トランジェンサ１０１に接続されている。ワイヤ１０４は、更に、ハブ１０３のような先端部を終端する手段（接続装置）を有する。カテーテル１００は、一般的な方法（まず血管にワイヤガイドを挿入し、次いでそのワイヤガイドに沿ってカテーテルを挿入する）で、経皮的に血管内に挿入される。

【０００６】ワイヤガイド１０２は、ハブ１０３を縦方

向に貫通する孔107を貫通して伸び、更に、細長部材110の孔111を貫通して伸びる。あるいは、ワイヤガイド102は、ハブ103に固定され、ワイヤガイド102がワイヤの動きを制御できるようにする。ワイヤガイド102の血管内への挿入後、カテーテル100は、ワイヤガイド102を介して血管内に挿入される。ワイヤ104は、カテーテル100が血管内に移動するにつれて、血管の内壁に接触する。血管内の障害物

(例：血栓)に達すると、ワイヤ104の端部がこの障害物を通過し、その後後退する。この後退プロセスで、ワイヤ104の弓状部分105は、血管の内壁に接触し、そこから障害物を分離する。このため、この弓状部分105は接触部分とも称される。ワイヤバスケット150は、縫合材料からなる複数の糸112を医療用接着剤でワイヤ104に複数の離れた場所に接着して形成された粒子収集ネットである。この複数の糸112で形成されたネットは、カテーテルが血管内に移動するにつれて、ワイヤバスケット150により内壁から分離された物体を捕獲する。

【0007】各ワイヤ104は、細長部材110の先端部から屈曲点125に伸びる非接触部分123を有する。この屈曲点125からワイヤは、弓状部分105を形成するような角度で軸方向から外側に伸び、手術時に体内の内壁と係合する。この弓状部分105は、ワイヤ104に対し約90°以下の角度をなして屈曲点125を形成する。この角度は、90°よりはるか小さいのが好ましい。接触部分である弓状部分105は、血管等の孔の内径に合致し、この角度もこの要件に合う必要がある。各ワイヤは、弓状部分105からその先端部に伸び、あるいは、第2の屈曲点121まで接触部分である弓状部分105として伸びる。この屈曲点121からその先端部まで非接触部分120として伸びる。ワイヤの各弓状部分105は、ほぼラセン状で、その弓状部分105が細長部材110の軸方向に対する角度は、非接触部分120と非接触部分123とがなす角度よりはるかに大きい。屈曲点125の非接触部分123は、ワイヤの軸方向に対し側面方向の力成分(すなわち、外方向の力成分)を形成するよう、曲げられる。この曲げ角度は、約5°から90°以上の角度であるが、約90°以下が好ましい。

【0008】非接触部分120は、血管内へのカテーテルの挿入と閉塞した障害物の通過を容易にする。屈曲点121と屈曲点125の正確な角度は、図2に示されている。例えば、ワイヤ104は、ステンレススチール製で、その直径は、0.006-0.01インチである。あるいは、所定の転移温度以上で超柔軟性を示す合金ワイヤ(例：ニチノール(Nitinol)、ニッケルチタン合金)が用いられる。タンタルを含有すると、放射線治療により適応可能である。

【0009】4本のワイヤの弓状部分105は、重なり

合ったように形成される(図3)。図を明瞭にするため、図3には、ワイヤ131、ワイヤ132のみが図示されている。ワイヤ131は、超音波トランデューサ101の点133から出て、ワイヤ132は、超音波トランデューサ101の点135から出る。ワイヤ131は、ワイヤ132にワイヤバスケット150の周囲1/4程オーバーラップし、この部分は、オーバーラップ部分137として図示されている。同様に、ワイヤ132は、点134から出た隣接するワイヤ(図3には図示せず)の部分とオーバーラップする。点134から出たワイヤは、同様に、超音波トランデューサ101のエンドキャップ上の点136から出たワイヤとオーバーラップする。かくして、ワイヤバスケット150は、血管の内壁に対し周囲に伸びた切断面を提供する。

【0010】このオーバーラップする程度は、ワイヤバスケットが十分に伸びて、ワイヤが血管の内壁と常に接触するようにする。十分拡張した時、オーバーラップ部分は、必要はないが、あれば好ましい。

【0011】カテーテル100の閉塞された血管への挿入を容易にするために、カテーテル100は、外部シースすなわち、ガイドカテーテルを具備し、細長部材110を保持し、特に、圧縮された状態にワイヤバスケット150を保持する。図4において、細長部材110とワイヤバスケット150とは、外部シース140内に保持され、内壁210と閉塞物200とを有する血管211内に配置される。カテーテルの挿入準備において、ワイヤガイド102は、周知の放射線手術方法を用いて、血管内に挿入される。細長部材110とワイヤバスケット150とは、外部シース140内に配置しつつ、ワイヤガイド102に沿って挿入される。好ましくは、シースは、血管211の内壁210上の閉塞物200により形成された閉塞領域を越えて伸る。外部シース140は後退し、ワイヤバスケット150が拡張された状態になるようにする(図5)。その後、細長部材110は、弓状部分105を閉塞物200に接触させるようにしながら引き戻し、障害物を管壁から分離する(図6)。障害物を壁から切断除去すると、ワイヤ104の間に伸びた糸112により形成されるネットに収集される。このようにして、障害堆積物は、血管の壁から除去され、カテーテルが引かれるにつれて、粒子は除去される。ネットを形成する糸は、縫合糸で適当な引っ張り強さを有し、外部シース140内に引かれた時、ワイヤバスケット150が崩れたときにも干渉しないフレキシブルなフィラメントである。また、拡張したバスケットは、前方に押され、血管から障害物を分離する。

【0012】図7において、調整ロッド160は、細長部材110を貫通して軸方向に伸びる。調整ロッド160は、ハブ103に固定された先端部を有し、その根元部には、ハンドル174を具備する。調整ロッド160は、細長部材110内の孔162にスライド可能に係合

する。ハンドル１７４が細長部材１１０から離れるような方向への調整ロッド１６０の移動により、ハブ１０３が細長部材１１０の方向に移動し、ワイヤ１０４が側面方向に伸びる。このため、ワイヤバスケット１５０の横断面積が増加する。逆に、ハンドル１７４が細長部材１１０方向に移動するような方向に調整ロッド１６０が移動すると、ハブ１０３は、細長部材１１０から離れる方向に移動し、ワイヤ１０４が軸方向に縮み、ワイヤバスケット１５０の横断面積が減少する。すなわち、ワイヤバスケット１５０の周囲は、ハブ１０３が細長部材１１０の方向に移動するにつれて拡大し、逆に、ワイヤバスケット１５０の周囲は、ハブ１０３が細長部材１１０から離れる方向に移動するにつれて減少する。調整ロッド１６０には、目盛り１７２が付され、この目盛り１７２は、ワイヤバスケット１５０の拡張程度に相当し、外科医がこれを用いて、血管内のバスケットの拡張程度を正確に知ることができる。ロックリング１６６は、細長部材１１０の端部１６８に係合する。ロックリング１６６が細長部材１１０の主要部方向に移動するにつれて、細長部材１１０の端部１６８は、圧縮されて、調整ロッド１６０を所望の位置に維持する。ワイヤガイド１０２は、調整ロッド１６０の孔１７０内に配置される。

【００１３】図８において、ネット２０２は、ワイヤバスケット１５０の切断除去動作後、閉塞物２００収集する。ネット２０２は、ガーゼ状材料または、ナイロン製網で形成され、屈曲点１２１に隣接したワイヤ１０４に固着される。このネット２０２は、カテーテル１００の先端部のハブ１０３を越えて、軸方向に伸びる。また、このネット２０２には、その先端部に中央部開口２０１を具備し、ワイヤガイド１０２の通路が形成される。

【００１４】ワイヤ１０４の切断動作を強め、コレステロール、プラーク、軟組織、胆嚢の粘膜を溶解するために、切断ワイヤは、そこに流される電流により加熱され得る。これは、ハブ１０３内にワイヤ１０４を相互接続することにより、達成される（図９）。ワイヤ１０４は、導体対２１２により、接続される。個別の導体を使用する代わりに、適当な方法で電気接点に接続される。電流が細長部材１１０のワイヤ１０４に端子２０８により印加される（図９）。ワイヤ１０４は、コネクタ２１３でスイッチ２０４に接続され、このスイッチ２０４に加熱の為に、電流がケーブル２０６から印加される。このスイッチ２０４は、公知のスイッチ構成で、導体対２１２の１つに入力電流が印加される。帰還電流が導体対２１２の他の１つに入る。スイッチ２０４には、ボタン２０５が具備され、このボタン２０５は、ケーブル２０６から導体対２１２への入力電流の制御に使用され、一方、残りの導体対は、ケーブル２０６の帰還電流リードに接続される。

【００１５】ワイヤ１０４の切断動作は、更に、振動動作で強められる。超音波トランジェンサ１０１内のパイ

ブレータ２０３が、ワイヤ１０４に接続され、超音波振動を切断ワイヤに伝える。このパイブレータ２０３は、細長部材１１０内の超音波トランジェンサ１０１内に埋設される物であればいかなるものでもよい。超音波トランジェンサ１０１へのパワーは、スイッチ２０４に接続されたワイヤ対２０９により与えられ、ケーブル２０６を介してスイッチ２０４に接続され、ボタン２０７の操作により、動作する。このボタン２０７は、細長部材１１０の先端部近傍に配置され、外科医がワイヤ１０４に振動動作を選択的に加えられるようにするのがよい。

【００１６】

【発明の効果】以上述べた本発明の切除カテーテルは、胆嚢の底内に挿入され、胆嚢の粘膜を切除する。拡張可能なワイヤは、拡大され、粘膜層に係合し、無線周波数の電流を印加し、粘膜層を加熱し、凝結させる。この粘膜層の切除は、胆石の形成を防止する。また、このカテーテルは、尿道の尿石の除去用にも使用できる。特に、男性の前立腺尿道で使用される。また、腸のポリープの除去にも用いられる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の切除カテーテルの一実施例を示す斜視図である。

【図２】図１の実施例の側面図である。

【図３】図２の線３－３に沿った部分断面図である。

【図４】本発明の切除カテーテルが細長部材でカバーされて血管内に挿入された状態図である。

【図５】図４の後、本発明の切除カテーテルの細長部材が引き抜かれた状態図である。

【図６】図５の後、本発明の切除カテーテルのワイヤが血管内の閉塞物を切除している状態図である。

【図７】本発明の切除カテーテルに種々の付属物が付いた状態を示す図である。

【図８】本発明の切除カテーテルの他の実施例を示す斜視図である。

【図９】本発明の切除カテーテルに電氣的付属物が付いた状態を示す図である。

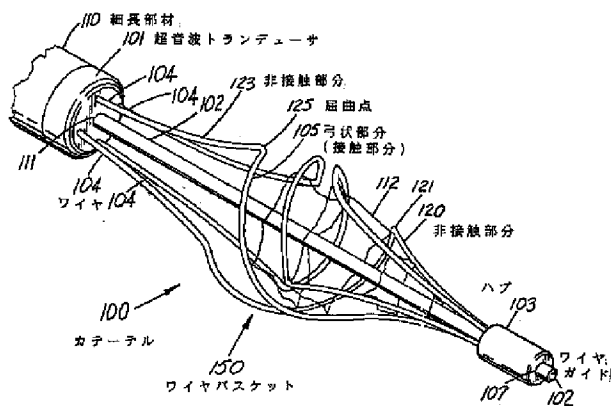
【符号の説明】

- １００ カテーテル
- １０１ 超音波トランジェンサ
- １０２ ワイヤガイド
- １０３ ハブ
- １０４ ワイヤ
- １０５ 弓状部分（接触部分）
- １１０ 細長部材（シャフト）
- １１２ 糸
- １２０ 非接触部分
- １２１ 屈曲点
- １２２ 糸
- １２３ 非接触部分
- １２５ 屈曲点

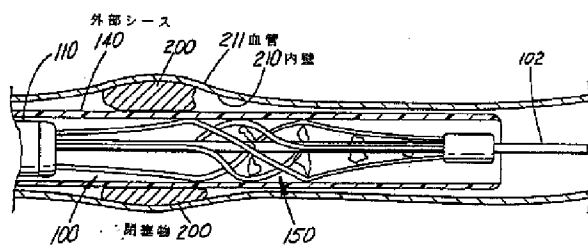
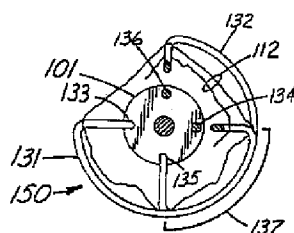
131 ワイヤ
 132 ワイヤ
 133 点
 134 点
 135 点
 136 点
 140 外部シース
 150 ワイヤバスケット
 160 調整ロッド
 166 ロックリング
 168 端部
 172 目盛り
 174 ハンドル
 175 肩部

200 閉塞物
 201 中央部開口
 202 ネット
 204 スイッチ
 205 ボタン
 206 ケーブル
 207 ボタン
 208 端子
 209 ワイヤ対
 210 内壁
 211 血管
 212 導体対
 213 コネクタ

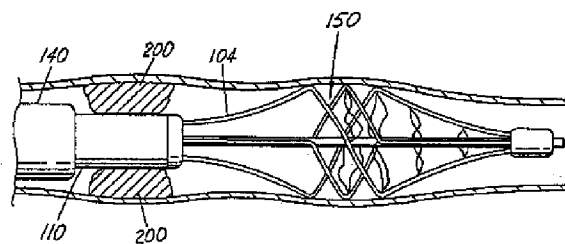
【図1】



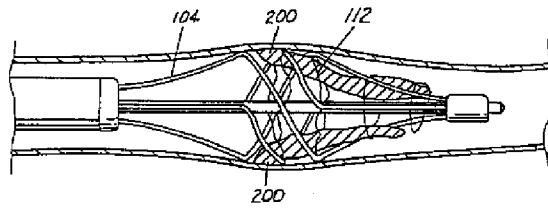
【図3】



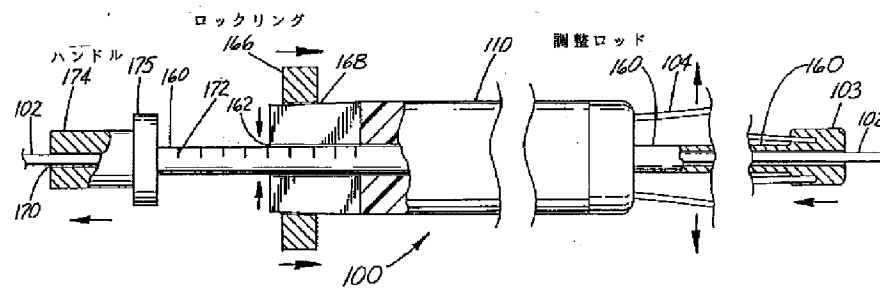
【図5】



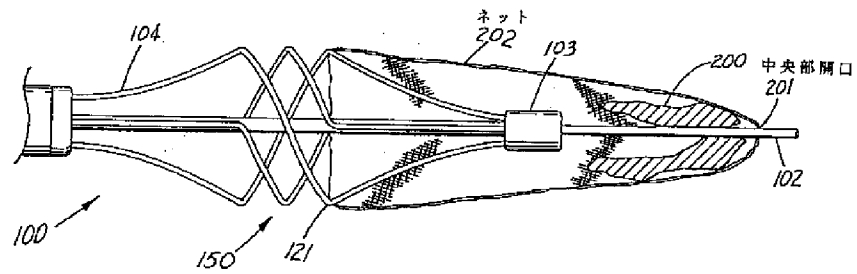
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

